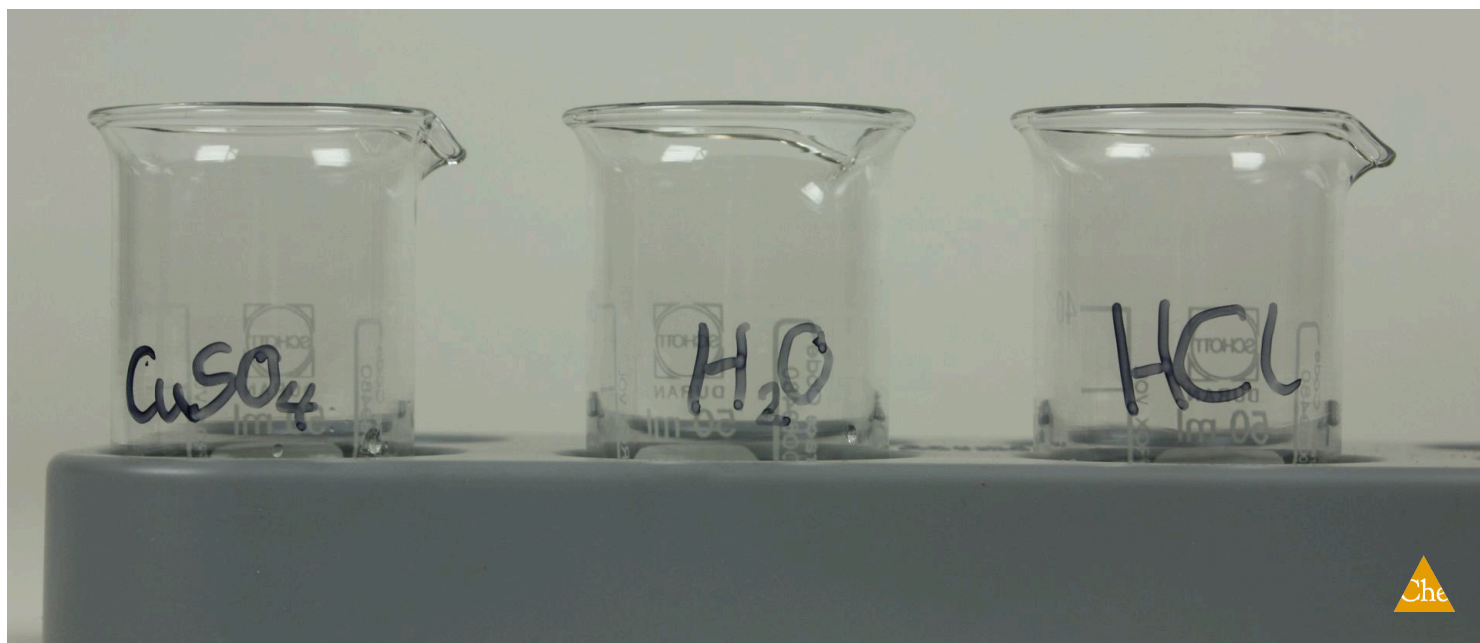


Почему металл алюминий не подвержен коррозии?



Учащиеся узнают, почему базовый алюминий так устойчив к атмосферным воздействиям.

Химия

Физическая химия

Электрохимия

Электрохимические серии



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Некоторые металлы оказываются достаточно устойчивыми на воздухе, хотя они должны быть крайне неустойчивыми в соответствии с их положением в ряду электрохимического напряжения. Самым известным металлом такого рода является алюминий.

Благодаря пассивации алюминий сегодня используется не только для изготовления многих предметов повседневного пользования, но и для оконных рам, дверных коробок, деталей автомобилей и т.д., т.е. предметов, которые часто и долго подвергаются внешнему воздействию элементов и не нуждаются в защите от коррозии путем покраски или смазки.

Но почему?

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE
excellence in science

Предварительные знания



Студенты уже должны знать, какие химические и физические процессы происходят во время коррозии.

Принцип



Причина этого свойства алюминия заключается в образовании замкнутого и химически очень стабильного слоя оксида алюминия на всей поверхности металла, как только он вступает в контакт с воздухом или кислородом.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE
excellence in science

Цель



Учащиеся узнают, почему алюминий так устойчив к атмосферным воздействиям.

Задачи



Цель исследования - выяснить, почему алюминий так устойчив к атмосферным воздействиям.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

Дополнительная информация

Стандартный потенциал E^0 алюминия составляет $-1,66$ В. Это делает его гораздо менее благородным, чем цинк ($E^0 = 0,7628$ В) или даже железо ($E^0 = 0,409$ В). Поэтому алюминий должен корродировать на воздухе или в контакте с водой, как железо.

В соответствии с положением алюминия в ряду электрохимических напряжений, можно было бы ожидать, что алюминий будет вести себя точно так же, как железо. Однако эксперимент показывает, что этого не происходит.

Не менее странным является наблюдение, что воздействие соляной кислоты на алюминий начинается очень медленно.

Указания по технике безопасности



- Надевайте защитные очки и перчатки.
- 10% растворы соляной кислоты вызывают раздражение, от раствора исходят пары с резким запахом.
- Не вдыхайте пары.
- К этому эксперименту применимы общеправила техники безопасности на уроках естествознания.

PHYWE
excellence in science

Информация для учеников

Мотивация

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Наверняка вы уже заметили, что многие металлы, оставленные на улице, со временем приобретают красновато-коричневый налет и даже разрушаются.

Эти разрушения металла обобщаются под термином "коррозия" (лат. corrodo = грызть, разъедать).

Но замечали ли вы когда-нибудь, что алюминий не ржавеет на воздухе или при контакте с водой, как, например, железо?

Почему это происходит?

Задачи

PHYWE
excellence in science

Исследуйте, почему алюминий, который считается основным металлом, так устойчив к атмосферным воздействиям.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Наждачная ткань, 158x224 мм, 2 шт.	01606-00	1
2	Блок с 8 углублениями, d=40 мм	37682-00	1
3	Мензурка, высокая, 50 мл	46025-00	3
4	Набор электродов (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	2
5	Полосы листового железа, 20 шт.	06532-00	1
6	Соляная кислота, 10%, техн., 1000 мл	31821-70	1
7	Сульфат меди (II), крист., 250 г	30126-25	1
8	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1

Подготовка

PHYWE
excellence in science

Поместите в блок измерительной ячейки в следующем порядке: мензурку с 20 мл разбавленного раствора сульфата меди, мензурку, наполненную чистой водой, и мензурку с 20 мл десятипроцентной соляной кислоты (рис. справа).

Опустите обезжиренную полоску железного листа (очищенную наждачной бумагой и вытертую бумажным полотенцем) в раствор сульфата меди примерно на 1 секунду.



Подготовка мензурок

Выполнение работы

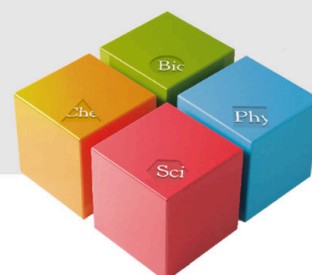
PHYWE
excellence in science

Теперь окуните полоску алюминия в раствор сульфата меди на несколько минут и наблюдайте, что произойдет.

Затем тщательно промойте алюминиевую полоску водой и поместите его в 10%-ную соляную кислоту. Примерно через 10 минут выньте полоску из соляной кислоты, быстро окуните её в мензурку с водой, а затем сразу же в раствор сульфата меди. Оставьте на несколько секунд.



Экспериментальная установка



Протокол

Задание 1

Почему алюминий не ржавеет на воздухе или при контакте с водой, как это происходит, например, с железом?

- Благодаря тому, что алюминий является очень простым металлом, он не вступает в реакцию с воздухом или водой и поэтому не ржавеет.
- Из-за своей очень низкой плотности алюминий имеет гораздо меньшую поверхность поражения коррозией.
- Благодаря образованию замкнутого и химически очень стабильного слоя оксида алюминия на всей поверхности металла, как только он вступает в контакт с воздухом или кислородом.

✓ Проверьте

Задание 2

Когда металлический алюминий может вступить в реакцию с воздухом и водой и вызвать коррозию?

- Это невозможно.
- Если предотвратить проникновение кислорода и разрушить оксидный слой, то чистый металл может вступить в реакцию.
- Если увеличить количество воды или воздуха, воздействующих на металл, чистый металл также может вступить в реакцию.

✓ Проверьте

Задание 3

Как вы называете явление, при котором на всей поверхности металла образуется слой оксида алюминия, как только он вступает в контакт с воздухом или кислородом?

- Это явление называется денатурацией.
- Специального названия для этого явления не существует.
- Это явление называется пассивацией.
- Это явление называется активацией.

✓ Проверьте

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 14: Алюминий	0/1
Слайд 15: Корродированный алюминий	0/1
Слайд 16: Алюминиевый феномен	0/1

Всего  0/3

 Решения

 Повторите